

EL ANILLO INDUSTRIAL

Emilio Hernández Chiva ^(p), Xavier Peiró Esteban

Abstract

The Technologies of the Information have acquired a level of important maturity in programming aspects, communications and use. Today the economic level of a country can be measured by the number of users of these technologies. If we try to differentiate between residential and industrial (companies) users, Spain presents an important problem. Today it is very easy to have a personal connection to Internet with a normal bandwidth and also reasonable price but if who wishes that it is a company located in an industrial area the problems appear everywhere until getting to put in danger the existence of the same company.

In this communication appears in public the Industrial Ring project that is starting up in Catalonia, in which it is tried to each other to connect all the industrial areas with a similarity in Scientific Ring (*Anella Científica*) that, with 15 years of operation, keep connected all the research infrastructure to the national network RedIris.

Keywords: Information Technology, Communications, Industry Infrastructure

Resumen

Las Tecnologías de la Información han adquirido un nivel de madurez importante tanto en aspectos de programación, como en comunicaciones y uso. Hoy el nivel de riqueza de un país puede medirse por el número de usuarios de dichas tecnologías. Si se intenta diferenciar entre usuarios residenciales y usuarios industriales (empresas), España presenta un déficit importante. Hoy es muy fácil tener una conexión a Internet personal de un ancho de banda razonable a un precio también razonable pero si quien desea comunicaciones con ancho de banda apropiado es una empresa ubicada en un polígono industrial, los problemas aparecen por doquier hasta llegar a poner en peligro la existencia de la misma empresa.

En esta ponencia se presenta en público el proyecto de Anillo Industrial que se quiere poner marcha en Cataluña, con la que se pretende conectar todos los polígonos industriales entre sí a semejanza de la *Anella Científica* que, con 15 años de funcionamiento, une toda la infraestructura de centros de investigación a la red nacional RedIris.

Palabras clave: Tecnologías de la Información, Comunicaciones, Infraestructura Industrial

1. Introducción

Una vez transcurrida la primera década de la Internet comercial en nuestra sociedad, podríamos considerarla como una infraestructura madura. En constante evolución y mejora, pero madura. Es difícil imaginar ahora que no existiera. Imaginar que para pasar un fichero de texto a un colaborador, por ejemplo, todavía tuviéramos que utilizar un disquete. Todo el hardware desarrollado para ella, *routers, firewalls...* todas las aplicaciones asociadas a ella, navegadores, clientes de correo electrónico...todas las infraestructuras de rango superior, portales, trabajo colaborativo...son ya considerados estándares en el ámbito de las TIC y cualquier innovación debe considerar la masa crítica de usuarios asociados.

Esto es así. Pero, desde nuestro punto de vista, hay algo que todavía no encaja de manera perfecta en el *puzzle*. Hablamos de las infraestructuras de las telecomunicaciones. En los entornos residenciales empiezan a existir alternativas de acceso, que aunque algo lejanas en calidad a las de otros países con mayor desarrollo que el nuestro, son más que aceptables. Sobre todo si uno se encuentra en las ciudades que generan negocio. En el entorno de investigación y universidades existe una infraestructura que no tiene nada que envidiar a sus equivalentes europeos. Se trata de RedIris, www.rediris.es, el proyecto estatal de interconexión de todos los centros de investigación públicos de las diferentes comunidades autónomas. En particular en Catalunya, y como parte integrante de RedIris, tenemos la *Anella Científica*, www.cesca.es, con más de 50 instituciones de investigación/enseñanza interconectadas.

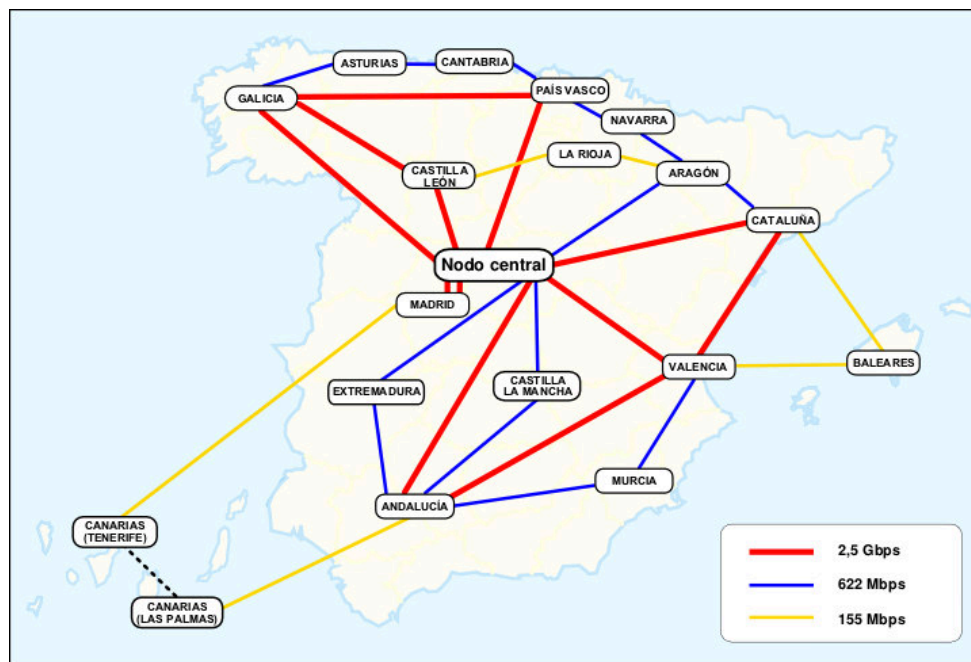


Figura 1. Estructura de comunicaciones de RedIris

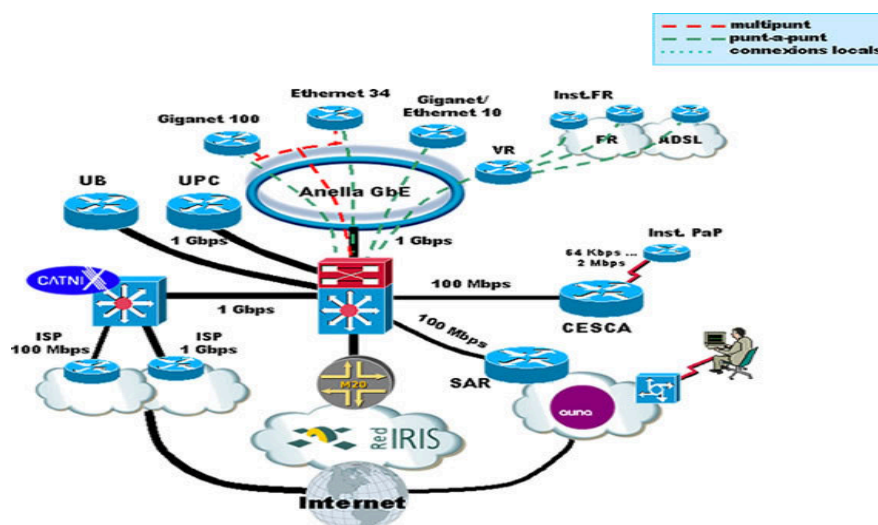


Figura 2. Estructura de comunicaciones de la *Anella Científica*

Pero, ¿qué ocurre en la industria?. Por poner un ejemplo. Una fábrica ubicada en un polígono industrial de la provincia de Lérida, ¿dispone de la infraestructura necesaria para tener el ancho de banda necesario para poder utilizar Internet como una herramienta que le ayude a ser más competitiva?. Estamos seguros, no sólo de la respuesta sino de que el problema es general en los polígonos industriales en la medida que nos distanciamos del área de influencia de la *gran metrópoli*. También creemos que los 667 polígonos industriales censados en Catalunya podrían disponer de una infraestructura de comunicaciones más próxima al nivel tecnológico actual. La riqueza de nuestro país, no lo olvidemos, depende, en gran medida, de su existencia y actividad.

2. Definición del Anillo Industrial

Ha sido una apreciación generalizada que la Universidad y la Sociedad han vivido algo distanciadas durante mucho tiempo. Como si hubieran vivido en mundos separados. Todos los gobiernos intentan actuar en el sentido de minimizar esa impresión. De que esto no sea, ni siga, así. Se hace necesario que los *dos mundos* se retroalimenten para optimizar sus relaciones. En este sentido experiencias con éxito en el mundo académico, pueden servir para implementarse en el *mundo real* y así demostrar que las inversiones en I+D+i son útiles. El caso de la *Anella Científica* es, desde nuestro punto de vista, un buen ejemplo. Desde hace más de quince años funciona una estructura de interconexión, que, diseñada y planificada por aquellos que debían ser sus usuarios, permite un uso de las TIC, dentro del ámbito de la investigación en Catalunya, ejemplar. Con un ancho de banda por conexión entre 1 Gb y 10 Mb en función de la institución, recoge, centraliza y da acceso a Internet a más de 50 instituciones de ese ámbito: UPC, UB, UPF, URV...No sólo eso sino que desde la puesta en marcha del CATNIX el intercambio de información entre dichas instituciones y muchos operadores comerciales de red, se realiza en la misma *Anella Científica*, lo que redundará en la calidad de las comunicaciones. El acceso por parte de los profesores universitarios a sus servidores de correo o a las bases de datos de las bibliotecas desde sus respectivas viviendas puede ser más que correcto y da pie a un importante uso del *teletrabajo*.

Después de ser usuarios de una infraestructura como la anterior, y saber lo que significa, por ejemplo, poder utilizar la videoconferencia para impartir una clase a los alumnos con una calidad más que aceptable, me planteo la siguiente pregunta: ¿No se podría pensar en una estructura análoga en el *mundo real*, en donde la unidad de conexión fueran los polígonos industriales lo que en la *Anella Científica* son las universidades? ¿No se podría definir la *Anella Industrial*? Desde luego, tecnología hay. Seguro que voluntad por parte de las diferentes industrias ubicadas en los más recónditos polígonos donde, todavía hoy, el ADSL sólo es una utopía, también. Son 667 polígonos industriales que podrían estar conectados mediante una infraestructura de comunicaciones común con las ventajas que supondría por ejemplo el uso de las técnicas del *e-business*, la reducción de costes importante al poder usar de manera extensiva la voz sobre IP, y aún hay más. Por ejemplo, la *Anella Científica* y la *Anella Industrial* podrían tener un punto neutro de interconexión en el CATNIX y facilitar el acceso de las industrias a servicios *on-line* de grupos de investigación, por ejemplo la supercomputación. Por si el lector no se ha dado cuenta estamos describiendo el trabajo común de los dos mundos antes separados y ahora compartiendo sinergias para poder competir en la sociedad globalizada, en la sociedad de las deslocalizaciones. Es difícil que alguien abandone un entorno que es cómodo para trabajar, para comunicarse, para innovar...

Por supuesto no es tarea trivial, pero tampoco, desde nuestro punto de vista, descabellada. Utilizar conexiones de fibra óptica que lleguen hasta cada una de las

empresas tiene un coste muy elevado para la operadora primero y para la fábrica que lo requiera después. Las RDSI, además del ancho de banda reducido también requieren de nuevas instalaciones de cableado. El ADSL, además del problema de su asimetría, está muy limitado a ciertos operadores... ¿Que queda? Podemos pensar en los *radioenlaces* o en *tecnología Wimax*. Hoy están desarrolladas tecnologías ya maduras que permiten conexiones en distancias de más de 10 kilómetros con un ancho de banda de 34 Mbs, con prototipos tecnológicos en el nivel de los 100 Mbs, sin ningún tipo de problema y sin ningún problema medioambiental. También en esto hay en el ámbito de la investigación muchas experiencias en funcionamiento.

Se podría imaginar una infraestructura formada por las antenas de las industrias de un polígono orientadas a otra receptora o colectora. Ésta, a su vez, ubicada en la posición radioeléctrica más favorable, estaría conectada a una fibra óptica de un operador de comunicaciones o de una empresa de servicios como las de gas, agua o electricidad que ya disponen en muchos casos de tiradas de fibra óptica hasta muchas poblaciones. Probablemente sería necesario el concurso público de algún operador, comercial o no, para poder concentrar esa capilaridad de fibras ópticas recorriendo toda la zona considerada y, así, poder gestionar el tráfico de la *Anella Industrial*.

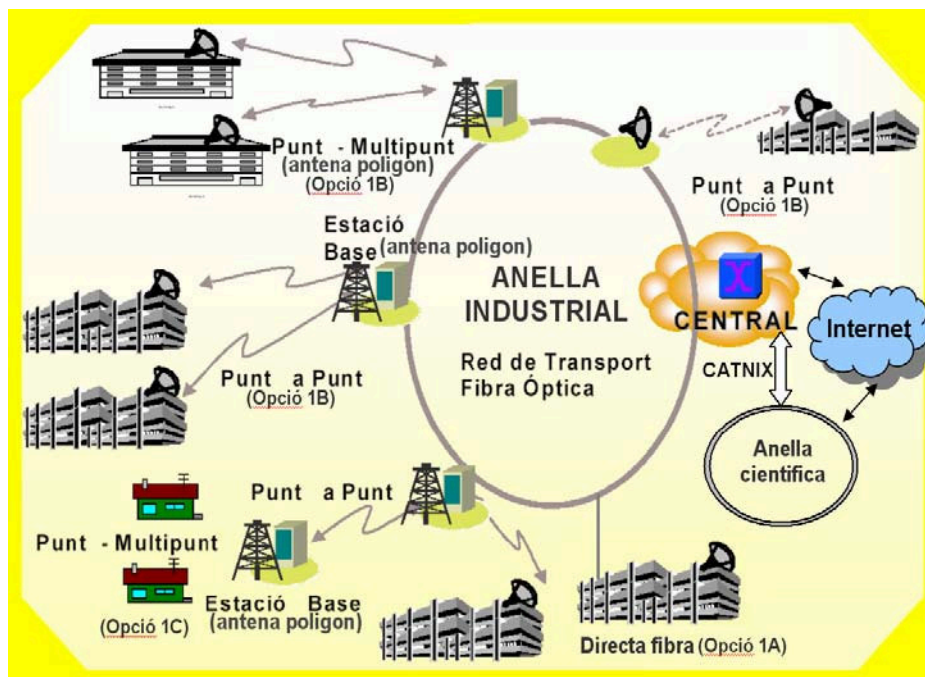


Figura 3. Estructura de comunicaciones definida como *Anillo Industrial*

3. Ventajas de esta infraestructura

Este mayor uso de fibra óptica o de conexiones radioeléctricas de gran capacidad a nivel industrial podría llevar aparejadas ciertas ventajas para el sector, partiendo del hecho objetivo empresarial de aumentar la productividad y alcanzar un importante ahorro en los costes.

- *Aumento de la productividad..* La velocidad y disponibilidad conexiones con gran ancho de banda facilita el entorno de un gran número de procedimientos y funciones debido a que los menores tiempos de carga y descarga de datos e imágenes ahorran tiempo de gestión. Las empresas pueden intercambiar extensos ficheros de datos con los clientes sin necesidad de utilizar mensajeros para enviar

estos ficheros físicamente. Además, la posibilidad de estar conectados sin interrupciones puede ofrecer la plena disponibilidad de portales industriales y de intercambio de servicios así como de integrar operaciones del día a día.

- *Ahorro de dinero en comunicaciones clásicas.* Con el uso de una tecnología de banda ancha se pueden integrar con los datos los servicios de telefonía y videoconferencia sobre IP lo que permitiría, a medida que aumentara la masa crítica de usuarios del sistema, hacer tender a cero los costes de comunicación y también, una disminución importante en los costes y dietas de viajes.
- *Sinergias con el mundo de la investigación/Universidad* pues al disponer de un sistema de comunicaciones análogo e interconectado se podría plantear el uso intensivo del *e-learning* y de las consultorías *on-line* en los diferentes departamentos universitarios acercando en mayor manera los dos mundos.
- *Aparición de nuevas aplicaciones*, que pueden hacer viable la formación a través de Internet, guías virtuales y presentaciones a distancia con los clientes o proveedores, o el uso de cálculo técnico como el que se incluirá en el, ahora en desarrollo, Portal Industrial de la ETSEIB.
- *Mejora de la redistribución geográfica*, al dotar de buenas infraestructuras a todos los polígonos lo que incidirá en un desarrollo más acompasado en las diferentes regiones/autonomías.
- *Reduce la deslocalización* de empresas por el hecho de disponer de una infraestructura estratégica para el desarrollo industrial que no existe en la mayoría de países.
- *Trabajo colaborativo y e-business* con todo su potencial. Muchas empresas en su relación cliente-proveedor podrían disponer del ancho de banda necesario para poder compartir datos sobre proyectos como si estuvieran en una LAN, lo que les facilitaría de manera notable su día a día.
- *Aumento de la satisfacción* laboral de los empleados, ya que facilita las herramientas para realizar el trabajo de una manera eficaz, al eliminar aspectos como el retraso en la entrega de documentos importantes en la relación cliente proveedor.
- *Apoya el cumplimiento de Kyoto*, pues una buena infraestructura de comunicaciones en la que se pueda disponer de un servicio de videoconferencia extendido, ahorrará desplazamientos de vehículos.

4. Posible ejemplo de aplicación del concepto: Catalunya

El Anillo Industrial en Catalunya sería una red de telecomunicaciones de alta velocidad que conectaría las empresas de los polígonos industriales entre sí con salida propia y común a Internet y con la infraestructura ya existente de la *Anella Científica* a través de un punto neutro. Sería una red basada en infraestructura de fibra óptica y en tecnologías wireless de elevado ancho de banda, parte de ella alquilada a empresas que ya la tuvieran, fibra oscura o instalaciones de infraestructura radio, y con una red de apoyo, de rápido despliegue y bajo coste de instalación.

En la realización de la misma se considerarán 3 posibles alternativas de conexión de las empresas:

- La fibra óptica llega directamente hasta las empresas del polígono, para casos de empresas que requieran mucho ancho de banda, hasta 100 Mbs.
- La fibra óptica llega hasta el polígono. Desde ese punto, y mediante antenas en la modalidad punto-multipunto, se establece una comunicación wireless con las diferentes empresas que dispondrán de antenas emisoras/receptoras, para entornos de hasta 34 Mbs.
- La fibra no llega al polígono y para tal de comunicar el polígono con el anillo industrial se utilizan antenas unidireccionales. Se puede utilizar tecnología hasta 100 Mbs.



Figura 4. Estructura de comunicaciones definida como *Anillo Industrial* en Catalunya

5. Cómo abordar la implantación de este proyecto

Un proyecto de este tipo es difícil, por no decir imposible, que se aborde desde la iniciativa privada. Las empresas operadoras practican una política muy común en una situación de mercado libre. Intentan rentabilizar al máximo sus inversiones. Este tipo de proyectos, que hasta hace pocos años requería de un elevado coste de ejecución, pues estamos hablando de implantación de fibra óptica en centenares de kilómetros, para las operadoras tenía, o tiene, un periodo de retorno excesivamente largo, largísimo, si se aplican únicamente las leyes de mercado de la libre competencia. No olvidemos que a un polígono industrial podrían ir a ofrecer sus servicios cualquier

operadora, pudiéndose encontrar tres operadoras dispuestas a realizar la tirada de fibra óptica y sólo diez empresas potencialmente clientes. Hace falta que la Administración Pública intérprete un papel en semejante proyecto. Intentaremos exponer cual creemos que debería ser éste en base a un proyecto piloto que se está empezando a materializar en Catalunya.

Como ya se ha comentado anteriormente, en Catalunya existe una infraestructura de comunicaciones de ámbito educativo e investigación que se conoce con el nombre de *Anella Científica*. Los centros ahí conectados, además de disponer de una única conexión a Internet, están conectados entre sí con un mínimo de 10 Mbs entre ellos, permitiendo, si es necesario, establecer conexiones de muy buena calidad entre ellos. En dicha infraestructura están conectadas universidades a 1 Gbs, como la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, www.etseib.upc.es, y centros de investigación y/o cálculo intensivo como el Centre de Supercomputació de Catalunya, CESCA, www.cesca.es, o el Barcelona Supercomputing Center, BSC, www.bsc.es, centro de reciente creación donde se ubica uno de los mayores supercomputadores del mundo.

Abordar la puesta en marcha de una infraestructura como la que es motivo de esta ponencia, de una manera global es una tarea con un elevado riesgo de fracaso si no se utilizan implicaciones de organismos de la sociedad que realmente crean en el proyecto y lo entiendan como una herramienta básica para mantener la competitividad de su industria en una economía global como la de hoy en día.

Durante los dos últimos años en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Catalunya, www.eic.es, en la comisión de las TIC se estuvo debatiendo la importancia de una infraestructura de este tipo mediante coloquios con diferentes especialistas en los campos tecnológicos implicados y la propia Administración Autonómica, Direcció General d'Infraestructures i Serveis de Telecomunicacions (CTTI). Al final se llegó a la conclusión de que una manera de poner en marcha dicha infraestructura sería buscar un sector estratégico en la industria de Catalunya, y, con las empresas más significativas, realizar un proyecto piloto que les permitiera utilizar algún recurso que ahora, por problemas de infraestructura de conectividad no pudieran utilizar. Debía de tratarse de un recurso de un alto valor añadido que realmente les permitiera mejorar en sus productos y/o servicios y, que, por otro lado, sirviera como catalizador y escaparate para otros sectores y/o empresas.

A través de la ETSEIB, perteneciente a la Universidad Politécnica de Catalunya, www.upc.edu, se contactó con I2CAT, www.i2cat.net, fundación privada sin ánimo de lucro que tiene como finalidad impulsar la innovación y la investigación en el ámbito de Internet de segunda generación en Catalunya, en la que la UPC es patrono, para pilotar técnicamente el proyecto piloto.

Una vez detectado el sector estratégico, por su importancia tecnológica y social, el sector de la Automoción, era necesario conocer cuales podían ser sus necesidades si dispusieran una infraestructura como la planteada en esta ponencia. Para ello fue básica la aportación de STA, Sociedad de Técnicos de Automoción, www.stauto.org, quien juntamente con GEDAS, www.gedas.es, debido a su conocimiento del sector de la automoción, apuntaron hacia los recursos de supercomputación para diversos cálculos en diferentes empresas como la manera de empezar con el embrión de lo que hemos definido como Anillo Industrial.

Una vez conocidos los usuarios del proyecto piloto, 8 empresas y el CESCA y el BSC, era necesario encontrar operadoras de telecomunicación que quisieran apostar por el proyecto. Como Al-Pi, www.al-pi.com, empresa gestora de la infraestructura conocida

como *Anella Científica*, vio de manera natural participar en el proyecto piloto juntamente con Abertis-telecom, www.abertistelecom.com , que sería quien facilitase la parte de comunicaciones con radioenlace con anchos de banda a partir de 34 Mbs.

Para este proyecto piloto se ha previsto un período de seis meses de construcción de la infraestructura y un año de funcionamiento. En la elaboración del presupuesto se han incluido además de la propia infraestructura, horas de cpu de supercomputación, desarrollo de un portal de supercomputación, un portal industrial, un portal de residuos industriales, asesoramiento a las empresas sobre conectividad, diversas reuniones con sectores industriales diversos, evaluación del proyecto piloto así como un estudio de implantación y despliegamiento de toda la infraestructura necesaria para cubrir los más de 667 polígonos industriales. El presupuesto de este proyecto piloto alcanza los 1.5 Millones de euros y el mismo esta previsto que se ponga en funcionamiento a finales del año 2006.

6. Situación del Proyecto Piloto de la Anella Industrial en 2007

El 31 de Junio de 2007 estará disponible la conectividad de las 8 empresas del sector de automoción: 2 fabricantes, 2 ingenierías, 2 empresas proveedoras y 2 empresas de certificación. Dispondrán de una conectividad entre ellas y con la Anella Científica, y por consiguiente con los recursos de supercomputación, de entre 34 y 100 Mbps. Durante el siguiente año se implantarán diferentes aplicaciones sobre la infraestructura en función de sus necesidades (FTP de grandes ficheros, acceso a recursos de supercomputación, videoconferencias, accesos a bases de datos compartidas...). y, al final del período, se deberá realizar un informe sobre lo que puede significar la existencia de una infraestructura de este tipo en el tejido industrial del país así como el plan de extensión si fuera necesario.

Agradecimientos

A todas las empresas y organismos citados en la ponencia que sin su participación en este proyecto piloto no se habría podido llevar a cabo.

Correspondencia

Emilio Hernández Chiva, profesor Departamento Proyectos de Ingeniería de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (ETSEIB) Diagonal 647 Planta 10 08028 Barcelona Spain. Phone: +34 93 401 71 64 ehernandez@ija.csic.es